

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-019089

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl.

H02K 1/06  
H02K 1/18

(21)Application number : 07-165739

(71)Applicant : ASMO CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1995

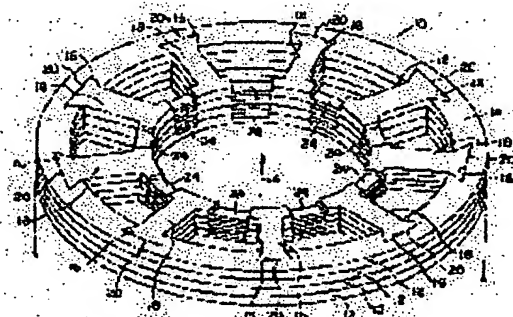
(72)Inventor : NISHIKAWA YOSHITO  
MATSUURA HISAHIRO  
NAKAYAMA MASAO

## (54) STATOR OF MOTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a stator capable of effectively reducing leaking magnetic flux passing through a bridging portion without lowering the mechanical strength.

CONSTITUTION: At a stator 10 of a motor, the wall thickness of a bridging portion 24 of a core sheet 12 in axis direction is thinner than other portions of the core sheet 12. Because of this, the thickness of the stator 10 at the bridging portion 24 becomes smaller than other portions of the stator 10, and an effective cross-sectional area at this portion is decreased, so that the magnetic resistance of this portion increases. Because of this, leaking magnetic flux flowing through the bridging portion 24 is reduced, and thus the effective magnetic flux effective for the operation of the motor can be increased effectively. Also, only the wall thickness of the bridging portion 24 is made smaller, and thus a sufficient mechanical strength can be secured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2875497

[Date of registration] 14.01.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許公開番号

特開平9-19089

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 02 K	1/06		H 02 K	1/06
	1/18			1/18
				C
				B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

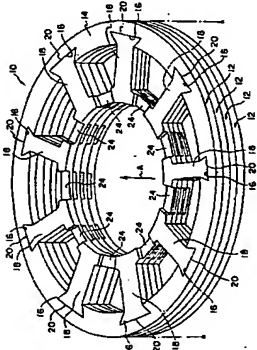
(21) 出願番号	特願平7-165739	(71) 出願人	000101352 アスモ株式会社 静岡県浜松市梅田390番地 社内
(22) 出願日	平成7年(1995)6月30日	(72) 発明者	西川 徹人 静岡県浜松市梅田390番地 アスモ株式会 社内
		(72) 発明者	松澤 勇夫 静岡県浜松市梅田390番地 アスモ株式会 社内
		(72) 発明者	中山 征夫 静岡県浜松市梅田390番地 アスモ株式会 社内
		(74) 代理人	井理士 中島 淳 (外4名)

(54) 発明の名称 電動機のステータ

(57) 要約

[目的] 機械的強度を低下させることなく磁路部を通する漏れ磁束を効果的に減少させることができる電動機のステータを得る。

[構成] 電動機のステータ10では、コアシート12の磁路部24の軸線方向の内厚がコアシート12の他の部分よりも薄く形成されている。これによって、磁路部24でのステータ10の軸線方向の厚さがステータ10の他の部分よりも小さくなり、この部分での実効断面積が縮小されるため、この部分の磁気抵抗が増大される。このため、磁路部24を流れる漏れ磁束が減少され、電動機の作動に有効な有効磁束を効果的に増大させることができる。また、磁路部24の内厚のみが薄くされているため、十分な機械的強度を確保することができる。



特開平09-019089

3 ページ

は漏れ磁束を効果的に減少させることができ、安価なコストにて電動機の高出力化及び小型化が可能な電動機のステータを得ることが目的である。

(0015)

[課題を解決するための手段] 請求項1に記載の電動機のステータでは、何周リング状に形成された外側コアシート部と、前記コアシート部の内周面に半環方向内側へ向けて放射状に突出して設けられ巻線が施される複数の鉄芯部と、前記複数の鉄芯部の半環方向内側の端部を互いに連繋する磁路部と、によって成るコアシートを、複数枚積層することによって構成される電動機のステータであって、前記磁路部の前記ステータ軸線方向に沿った厚さを、前記コアシートの他の部分よりも薄く形成したことを特徴としている。

(0016)

[作用] 請求項1記載の電動機のステータでは、コアシートの磁路部の軸線方向の厚さが、コアシートの他の部分よりも薄く形成される。ここで、磁路部の磁気抵抗の大きさは、磁路部の実効断面積の大きさに反比例する。したがって、内厚を薄くすることによって、磁路部は他の部分よりも実効断面積が小さくなり、磁気抵抗が増大される。これによって、磁路部を流れる漏れ磁束が減少され、電動機の作動に有効な有効磁束が増大される。このため、電動機の高出力化や小型化を図ることができる。

(0017) また、磁路部の軸線方向の厚さのみが薄くされる。磁路部の機械的強度、特に半環方向の力に対する強度を確保することができる。

(0018)

[実施例] 図1には本発明の第1実施例に係る電動機のステータ10(以下、単に「ステータ10」と称する。)の斜視図が示されている。また、図2にはステータ10をブラシレスモータ11に適用した場合の平面図が示されている。

(0019) これらの図に示されるように、ステータ10は、複数のコアシート12によって構成されている。(0020) これらのコアシート12は、図2に示されるように、軸線方向に並列に積層されている。図2に示されるように、磁路部24の軸線方向の内厚がコアシート12の他の部分よりも薄く形成されている。これによって、磁路部24でのステータ10の軸線方向の厚さがステータ10の他の部分よりも小さくなり、この部分での実効断面積が縮小されるため、この部分の磁気抵抗が増大される。このため、磁路部24を流れる漏れ磁束が減少され、電動機の作動に有効な有効磁束が増大される。このため、電動機の高出力化や小型化を図ることができる。

の端部は、隣接同士がそれぞれ磁路部24によって互いに一体的に連繋されており、このため、鉄芯部18の半環方向内側の端部と磁路部24は全体として平面状のリング状に形成されている。

(0023) これらの磁路部24は、図3に示されるように、鉄芯部18等のコアシート12の他の部分よりも薄く形成されている。すなわち、磁路部24は、隣接する鉄芯部18の両端方向の一方の面(図1及び図3の矢印A方向の面)に対して所定の段差を有し、凹状に開口した形状とされている。

(0024) ステータ10は、上記構成のコアシート12から成る磁路部24であり、コアシート12を同軸的に複数枚積層することによって形成されている。このため、ステータ10の磁路部24に相当する部分は、軸線方向(図1の矢印A方向)に向けて断続的に内接された状態となっている。したがって、この部分での実効的な厚さ(磁気部分の厚さ)は、ステータ10の他の部分の厚さ(磁気部分の厚さ)よりも小さくなる構成である。

(0025) さらに、このステータ10には、図2に示される鉄芯部18に形成された巻線が施される。また、図2に示されるようにステータ10の鉄芯部18はロータ26が配設される。このロータ26の外周部には、隣接同士で歯を有する複数のマグネット25が配設されている。

(0026) 次に、本実施例の作用を説明する。上記構成のステータ10では、磁路部24の内厚がコアシート12の他の部分の内厚よりも薄く形成されている。磁路部24でのステータ10の軸線方向の実効的な厚さが、磁路部24の内厚と他の部分の内厚の比に応じて縮小される。ここで、ステータ10の磁路部24の磁気抵抗の大きさは、磁路部24の軸線方向の実効断面積の大きさに反比例する。したがって、ステータ10では、磁路部24での軸線方向の実効断面積が縮小されることによって、この部分での実効断面積が他の部分よりも薄くなるため、磁気抵抗が増大される。このため、磁路部24を流れる漏れ磁束が減少され、電動機の作動に有効な有効磁束が増大される。このため、電動機の高出力化や小型化を図ることができる。

(0027) 次に、図4にブラシレスモータ11における磁路部24の内厚と有効磁束との関係を示す。図4に示されるように、磁路部24の内厚が薄くなるにつれて、有効磁束が増大される。これは、磁路部24の内厚が薄くなることで、磁路部24の軸線方向の実効断面積が縮小され、磁気抵抗が増大されるためである。このため、磁路部24を流れる漏れ磁束が減少され、電動機の作動に有効な有効磁束が増大される。このため、電動機の高出力化や小型化を図ることができる。

(特許請求の範囲)

[請求項1] 何周リング状に形成された外側コアシート部と、前記コアシート部の内周面に半環方向内側へ向けて放射状に突出して設けられ巻線が施される複数の鉄芯部と、前記複数の鉄芯部の半環方向内側の端部を互いに連繋する磁路部と、によって成るコアシートを、複数枚積層することによって構成される電動機のステータであって、

前記磁路部の前記ステータ軸線方向に沿った厚さを、前記コアシートの他の部分よりも薄く形成したことを特徴とする電動機のステータ。

[発明の詳細な説明]

(0001)

[産業上の利用分野] 本発明は、電動機のステータに係り、特に、ブラシレスモータ等の回転電機用電動機に好適な電動機のステータに関する。

(0002)

[従来の技術] 電動機、例えば、ブラシレスモータ等の回転電機用電動機では、ステータに形成された複数の鉄芯部に巻線が施し、この巻線に電流を流して回転磁界を生じさせる。ステータの内側に設けられたマグネット付ロータが回転される。

(0003) ここで、このような回転電機用電動機のステータでは、渦電流による電力ロスや発熱等を防止するため、絶縁皮膜等の絶縁処理を表面に施したケイ素鋼板等の薄肉の磁性材料から成るコアシートを積層することによって形成されている。

(0004) このようなコアシートには、リング状に形成された外側コアシート部が設けられており、外側コアシート部の内側には、巻線の巻線となる複数の鉄芯部が半環方向内側に向けて放射状に固定されている。これらの鉄芯部の半環方向内側の端部には、リング状の磁路部が一体に形成されており、これによって鉄芯部の半環方向内側の端部が互いに連繋されている。すなわち、磁路部によって複数の鉄芯部が放射状に一体形成される構成である。

(0005) このようなコアシートを積層したステータでは、複数の鉄芯部が磁路部によって連繋されているため、コアシートをプレス加工等で大量生産することができ、組立てが容易であるという利点がある。また、磁路部によって鉄芯部が連繋されているため、鉄芯部と外側コアシートを別々に成形することができ、これによって、巻線を施すためのスロット部(隣接する鉄芯部の間の空間)が半環方向内側に向けて開口するため、巻線が容易で巻線工程の自動化を図ることができるという利点がある。

(0006) しかしながら一方、上記構成のステータでは、鉄芯部が磁路部によって結合されているため、ロータのマグネットから発生する磁束の一部が磁路部内を流れる漏れ磁束となる。このような漏れ磁束は、鉄芯部を流

過しないため、ロータの回転には全く作用しない。(0007) また、上記構成のコアシートをインダクションモータのステータに使用した場合にも同様な問題が生じる。この場合では、鉄芯部に巻回された巻線を流れる電流によって発生した磁束の一部が磁路部内を流れる漏れ磁束となる。このような漏れ磁束は、ステータ内側に配設されたロータを通過せず、ロータの回転に作用しない。

(0008) このような、漏れ磁束や無効磁束は、いずれもロータの回転に作用せず、これらを結ぶだけの有効磁束を生じさせる必要があるため、電動機の小形化及び高出力化の妨げとなっている。

(0009) このような欠点を解決するためのステータの一例が、特開平2-7839号及び特開平2-280641号の各公報に開示されている。

(0010) 特開平2-7839号公報に開示されているステータでは、半環方向内側に向けて開口した凹部を磁路部の外周面に設け、磁路部の幅を縮小することによって磁路部の実効断面積を縮小するものである。これによって、磁路部の磁気抵抗が増大されるため、磁路部を流れる漏れ磁束が減少して有効磁束を増大させることができ、しかも、それまでのステータの製造工程内にて凹部を形成できるため、製造工程を増加させることなく、安価なコストにて実現できる。

(0011) 一方、特開平2-280641号公報に開示されているステータでは、磁路部に熱的処理を施して磁路部の金属組織を変化させて、磁路部の磁気抵抗を減少させるものである。これによって磁路部の磁気抵抗が増大されるため、磁路部を流れる漏れ磁束が減少して有効磁束を増大させることができ、しかも、磁路部の金属組織を変化させることによって、磁路部の機械的強度を向上させることができる。

(0012)

[発明が解決しようとする課題] しかしながら、上述した特開平2-7839号公報に開示されているステータでは、磁路部に凹部を設けるだけでよい安価なコストにて製造できるが、凹部を設けることによって磁路部の磁気抵抗が増大され、磁路部を流れる漏れ磁束が減少して有効磁束を増大させることができる。しかし、磁路部の磁気抵抗を増大させることによって、磁路部の機械的強度を向上させることができず、十分な効果が得られない欠点があった。

(0013) 一方、特開平2-280641号公報に開示されているステータでは、熱的処理によって磁路部の金属組織を変化させるため、機械的強度を向上させることが可能であるが、磁路部に熱的処理を施す必要があるため、それまでのステータ製造工程に熱処理工程を加えなければならない。これによって、工程数が増加してコスト高となってしまう。

(0014) 本発明は、上記事実を考慮して、機械的強度を低下させることなく磁路部を流れる漏れ磁束あるい

特開平09-019089

4 ページ

(0028) 以上説明したように、上記構成のステータ10では、コアシート12の磁路部24の内厚を薄くすることによって、磁路部24を流れる漏れ磁束が減少され、ロータ26の回転に作用する有効磁束を効果的に増大させることができ、電動機の小形化及び高出力化を図ることができる。

(0029) また、上記構成のステータ10では、コアシート12の磁路部24の内厚のみを薄くするだけで、磁路部24の機械的強度、特に半環方向の力に対する強度を確保することができ、鉄芯部18に巻線が施される力が作用してもステータ10が変形することはない。

(0030) さらに、磁路部24は、プレス加工等のコアシート12成形時の圧力によって薄肉とすることができ、従来のステータの製造工程を流用する。製造工程を変更することなく、安価なコストにて製造できる。しかも、プレス加工時の圧力の作用によって磁路部24の金属組織が変化され、これによって磁路部24の磁気抵抗が増大させることができるため、実効断面積の縮小による効果と金属組織の変化による効果との相乗効果で、磁路部24を流れる漏れ磁束をより一層効果的に減少させることができる。

(0031) なお、本実施例では、複数の磁路部24は、全て同一の内厚でしかも同一方向(図1及び図3の矢印A方向)に開口した凹状とされた構成であったが、これに限らず、例えば、磁路部24を前記実施例とは逆側に向けて(すなわち、図1及び図3の矢印B方向)に開口する凹状に形成してもよい。また、開口方向(段差方向)の異なる磁路部24が4段重ねられていてもよい。さらに、磁路部の強度等を考慮したうえで、各々の磁路部24の内厚を個々に異ならせてもよく、また、コアシート12に磁路部24の内厚を変えてもよい。これらの場合でも、前記実施例と同様の効果を得ることができる。

(0032) 次に、本発明の第2実施例について説明する。なお、前記第1実施例と基本的な同一の部分については、前記第1実施例と同じ符号を付与してその説明を省略する。

(0033) 図5には本発明の第2実施例に係る電動機のステータ40(以下、単に「ステータ40」と称する。)の斜視図が示されている。また、図6にはステータ40の平面図が示されている。ステータ40は、複数のコアシート42によって構成されている。このコアシート42には、複数の鉄芯部18が設けられており、これらの鉄芯部18の半環方向内側の端部は、隣接同士がそれぞれ磁路部46によって互いに一体的に連繋されており、このため、鉄芯部18の半環方向内側の端部と磁路部46は全体として平面状のリング状に形成されている。

(0034) これらの磁路部46は、図5に示されるよ

うに、鉄芯部18等のコアシート42の他の部分よりも薄く形成されている。すなわち、磁路部46は、隣接する鉄芯部18の両端方向の両面に対して所定の段差を有し、内環方向の双方に向けて凹状に開口した形状とされている。

(0035) ステータ40は、上記構成のコアシート42から成る磁路部46であり、コアシート42を同軸的に複数枚積層することによって形成されている。このため、ステータ40の磁路部46に相当する部分は、軸線方向(図5の矢印A方向)に向けて断続的に内接された状態となっている。したがって、この部分での実効的な厚さ(磁気部分の厚さ)は、ステータ40の他の部分の厚さ(磁気部分の厚さ)よりも小さくなる構成である。

(0036) 上記構成のステータ40では、磁路部46の内厚がコアシート42の他の部分の内厚よりも薄く形成されているため、この部分での実効断面積が他の部分よりも薄くなるため、磁気抵抗が増大される。このため、磁路部46を流れる漏れ磁束が減少され、電動機の作動に有効な有効磁束が増大される。

(0037) これによって、マグネット25から発生する磁束のうち、磁路部46を通過して隣接するマグネット25の方向へ漏れ磁束が減少し、鉄芯部18へ流れる有効磁束を増大させることができる。

(0038) 以上説明したように、上記構成のステータ40では、コアシート42の磁路部46の内厚を薄くすることによって、磁路部46を流れる漏れ磁束が減少され、ロータ26の回転に作用する有効磁束を効果的に増大させることができ、電動機の小形化及び高出力化を図ることができる。前記第1実施例と同様の効果を得ることができる。

(0039) なお、本実施例では、複数の磁路部46は、全て同一の内厚であったが、これに限らず、例えば、磁路部46の強度等を考慮したうえで、各々の磁路部46の内厚を個々に異ならせてもよく、また、コアシート42に磁路部46の内厚を変えてもよい。これらの場合でも、本実施例と同様の効果を得ることができる。

(0040) また、前記第1実施例及び第2実施例では、コアシート12、42は、鉄芯部18と磁路部24、46が一体に形成され、外側コアシート部14の磁路部16に磁路部18のダブレーション20を設けて固定する構成であったが、これに限らず、例えば、外側コアシート部14の内側に鉄芯部18を一体に形成すると共に、外側コアシート部14より内側に向けて磁路部24、46を形成して、磁路部24、46と鉄芯部18を一体的に結合させるように構成してもよい。この場合でも上記実施例と同様の効果を得ることができる。

(0041) さらに、前記第1実施例及び第2実施例では、ステータ10、40をブラシレスモータ11に適用したが、これに限らず、例えば、インダクションモータ11に適用してもよい。この場合でも、上記実施例と同様の効果を得ることができる。

合では、鉄芯部18に流された電流を流れる電流によって発生される磁束のうち、橋絡部46を通過して隣接する鉄芯部18の方向へ流れる有効磁束が減少され、橋絡部46の内側を流れてロータの回転に作用する有効磁束を効果的に増大させることができる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る発明の電動機のステータでは、ステータの軸線方向に向けてコアシートの橋絡部の厚さを、コアシートの他の部位よりも薄くすることによって、橋絡部の磁気抵抗を効果的に増大させることができる。このため、橋絡部を流れる漏れ磁束あるいは無効磁束を効果的に減少させることができ、電動機の高出力化及び小型化を図ることができる。

【0044】また、橋絡部の厚さのみを薄くしているため、コアシートの半径方向の機械的強度を維持することができ、鉄芯部に巻線を施す際の力が作用しても、橋絡部が半径方向に歪むことがない。

【0045】さらに、プレス加工等によって橋絡部の厚さを薄くできるため、従来と同様の製造工程で製造でき、工程変更等を行うことなく安価なコストにて製造で

きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る電動機のステータの斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例に係る電動機のステータをブラシレスモータに適用した場合の平面図である。

【図3】図1に示される橋絡部の拡大正面図である。

【図4】図1に示される電動機のステータの効果を示す橋絡部の肉厚と有効磁束との関係を示すグラフである。

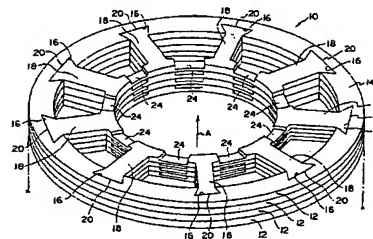
【図5】本発明の第2実施例に係る電動機のステータの斜視図である。

【図6】図5に示される橋絡部の拡大正面図である。

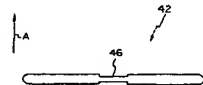
【符号の説明】

- 10 電動機のステータ
- 12 コアシート
- 14 外側コアシート部
- 16 鉄芯部
- 18 橋絡部
- 24 電動機のステータ
- 42 コアシート
- 46 橋絡部

【図1】



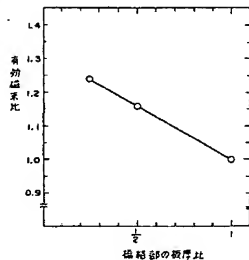
【図6】



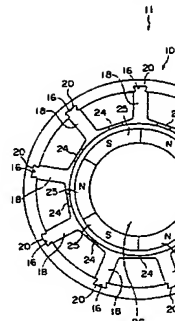
【図3】



【図4】



【図2】



【図5】

